

OPTICAL WAVEGUIDE AND PRODUCTION THEREOF

Publication number: JP4081805

Publication date: 1992-03-16

Inventor: SHINKAI YUJI; YOSHIMURA CHISATO; INEISHI KOUJI

Applicant: BROTHER IND LTD

Classification:

- International: G02B6/122; G02B6/12; G02B6/13; G02B6/122; G02B6/12; G02B6/13;
(IPC1-7): G02B6/12

- European:

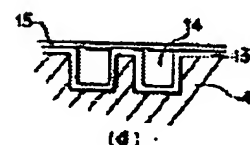
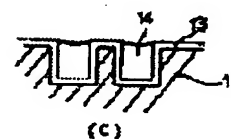
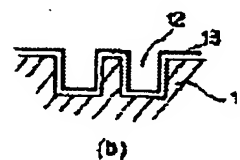
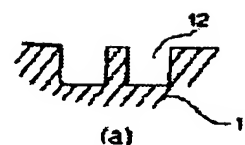
Application number: JP19900196521 19900725

Priority number(s): JP19900196521 19900725

Report a data error here

Abstract of JP4081805

PURPOSE: To suppress the stray light propagating in a clad to a lower level by forming a base material having groove parts of an opaque material, then applying a light transparent material having a low refractive index thereon to form a clad layer, packing a light transparent material having a high refractive index on the groove parts to form core parts and forming a clad coating layer consisting of a light transparent material having a low refractive index thereon. **CONSTITUTION:** The base material 11 having the groove part 12 is produced. The material of the base material 11 is opaque to an incident light beam. The light transparent material having the low refractive index is applied by a spin coating method on the surface having the groove parts 12 of the base material 11 and further, the coating is irradiated with UV rays under rotation to completely cure the light transparent material and to form the clad layer 13. The light transparent material having the high refractive index is then filled into the groove parts of the base material 11 from one end thereof by utilizing capillarity. After the light transparent material is filled therein, the material is irradiated with UV rays and is thereby cured to form the core parts 14. Finally, the light transparent material having the low refractive index is applied on the core part 14 forming surface of the base material 11 and is cured by irradiation with the UV rays, by which the clad coating layer 15 is formed. The optical waveguide is thus produced.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑮ Int. Cl.⁵

G 02 B 6/12

識別記号

A
M

庁内整理番号

7036-2K
7036-2K

⑬ 公開 平成4年(1992)3月16日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光導波路およびその製造方法

⑯ 特 願 平2-196521

⑰ 出 願 平2(1990)7月25日

⑱ 発 明 者 新 海 祐 次 愛知県名古屋市瑞穂区堀田通9丁目35番地 プラザー工業株式会社内

⑲ 発 明 者 吉 村 千 里 愛知県名古屋市瑞穂区堀田通9丁目35番地 プラザー工業株式会社内

⑲ 発 明 者 稲 石 浩 司 愛知県名古屋市瑞穂区堀田通9丁目35番地 プラザー工業株式会社内

⑳ 出 願 人 プラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 館 野 公 一

明 細 書

1. 発明の名称

光導波路およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 溝部を有する不透明材料の基材と、該基材の溝部を有する面に形成され成る低屈折率の透光性材料のクラッド層と、該クラッド層の溝部に充填して成る高屈折率の透光性材料のコア部と、該クラッド層および該コア部の上部を被覆して成る低屈折率の透光性材料のクラッド被覆層より構成されることを特徴とする光導波路。

(2) 光導波路の製造方法において、溝部を有する基材を不透明材料により形成後、該基材の溝部の面に低屈折率の透光性材料を塗布してクラッド層を形成後、該クラッド層の溝部に高屈折率の透光性材料を充填してコア部を形成し、その上に低屈折率の透光性材料により、クラッド被覆層を形成することを特徴とする光導波路の製造方法。

(3) 該基材の溝部を有する面にスピンコーティング法により、低屈折率の透光性材料を塗布してク

ラッド層を形成することを特徴とする請求項2に記載の光導波路の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、光書き込み装置、光読み取り装置、光学的集積回路等の光伝送路として用いられる光導波路およびその製造方法に関する。

〔従来の技術〕

光導波路は、光の通るコア部とコア部の外側を取り巻くクラッド部より成り、光はコア部内で反射を繰り返して進行するもので、特に円筒状または線状で中心部にコアを設け、その外側に同じ円状にクラッドを設けたものが光ファイバである。

従来、光導波路の製造方法としては、フォトリソグラフィーを用いた種々の製造方法が提案されており、例えば、第2図(a)～(d)に示す選択重合法があり、この方法はポリカーボネート31(屈折率 1.59)中にアクリルモノマー32(重合後の屈折率 1.48～1.49)を分散させた溶液をフィルム

状に形成し(第2図(a))、次に導波路パターンが描かれたフォトマスク34を第2図(a)で作製されたフィルム33に密着させて紫外線35を照射すると、照射された部分のアクリルモノマー32が重合してポリカーボネート31と共重合体36(屈折率1.53)が形成される(第2図(b))。次にフィルム33を真空乾燥することによって、未照射部分に残存するアクリルモノマー32をフィルム33から除去するとポリカーボネートのみとなり、そのポリカーボネート部37は共重合体部36より屈折率が高くなり、ポリカーボネート部37が光導波部、すなわちコア部、共重合体部36はクラッド部となる(第2図(c))。その後、フィルム33の両面をクラッド部と同じ低屈折率材料38で覆うことによってフィルム状のプラスチック製光導波路39を製造していた(第2図(d))。

一般に光導波路に光ビームを入射させる場合には、コア部のみに限定して光ビームを入射させるのは困難であり、クラッド部にも光ビームは入射する。クラッド部に入射した光ビームは光導波路

内を伝播して出射端に全体に広がって出射される。このような光は迷光と呼ばれ、コア部から出射される光ビームにとともに信号として感知される。迷光はクラッド部の幅をコア部に比べて充分小さくすることによって無視できるほど小さく抑えることができる。

【発明が解決しようとする課題】

ところが、前述の方法により作製された光導波路は、露光時(第2図(b))の紫外線の散乱のためにクラッド部が略台形となり、コア部に比べてクラッド部を充分小さくすることが不可能であるため、迷光を無視できるほど抑えることができず、信号として感知されてしまう。例えば、書き込み装置にこのような光導波路を使用した場合、コア部から出射される情報としての光ビームと、迷光によって引き起こされるノイズとしての光ビームの比、すなわち S_{w} 比が低下してコントラストの高い書き込みを行うことができなかった。

本発明は上記の点を解決しようとするもので、その目的は、クラッド内を伝播する迷光を無視で

きるほど小さく抑えることができる光導波路とその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

本発明は、溝部を有する不透明材料の基材と、該基材の溝部を有する面に形成され成る低屈折率の透光性材料のクラッド層と、該クラッド層の溝部に充填して成る高屈折率の透光性材料のコア部と、該クラッド層および該コア部の上部を被覆して成る低屈折率の透光性材料のクラッド被覆層より構成されることを特徴とする光導波路、および光導波路の製造方法において、溝部を有する基材を不透明材料により形成後、該基材の溝部の面に低屈折率の透光性材料を塗布してクラッド層を形成後、該クラッド層の溝部に高屈折率の透光性材料を充填してコア部を形成し、その上に低屈折率の透光性材料により、クラッド被覆層を形成することを特徴とする光導波路の製造方法に関する。

【作用】

クラッド部の幅がコア部の幅に比べて充分小さくなり、しかもコア部間を不透明材料で仕切った

めクラッド部に入射される光ビームは無視できるほど小さく抑えることができ、従ってクラッド部を伝播する迷光も無視できるほど小さく抑えることができ、信号として感知される迷光を最小限に抑えることができる。

【実施例】

次に本発明を実施例に基づいて説明する。第1図(a)～(d)は本発明の光導波路の製造方法により光導波路を形成する工程を示すものである。まず、第1図(a)に示すように溝部12を有する基材11を作製する。この基材11の材質は入射する光ビームに対して不透明なものであれば何でも良い。次に基材11の溝部12のある面に低屈折率の透光性材料を塗布する。透光性材料としては、例えば紫外線硬化樹脂(商品名:アロニックスM-310、東亜合成化学工業製)が用いられる。また透光性材料の塗布方法としては、スピンコーティング法が好ましく、これにより薄く、かつ均一なコーティングが得られる。また塗布膜の厚さとしては、コア内を伝播する光ビームがしみ出さない

程度の厚さであり、またスピンコーティングは8000rpmで30秒間行ない、さらに1分間回転させながら紫外線を照射して透光性材料を完全に硬化させることによって第1図(b)に示すようにクラッド層13を形成する。回転を止めてから紫外線を照射した場合、第3図に示すように溝部12の端面にクラッド層13が形成できず、一方溝部12の底面はクラッド層13の膜厚が厚くなり、不均一なコーティングとなる。従って、紫外線により透光性材料が完全に硬化するまで回転を止めないことが必要である。

次に基材11の溝部にその一端から高屈折率の透光性材料を毛細管現象を利用して充填させる。高屈折率の透光性材料としては、クラッド層13を形成した透光性材料よりも高い屈折率を有するものであり、例えば、紫外線硬化樹脂(商品名:アロニックスM-210、東亜合成化学工業製)が用いられる。透光性材料を充填後、紫外線を照射して硬化させることによって、第1図(c)に示すようにコア部14を形成する。

断面図、第3図は溝部をスピンコートする工程において、回転を停止した状態で紫外線硬化を行った場合の断面図である。

11…基材、12…溝部、13…クラッド層、
14…コア部、15…クラッド被覆層。

出願人 プラザー工業株式会社
代理人 井理士 舘 野 公 一

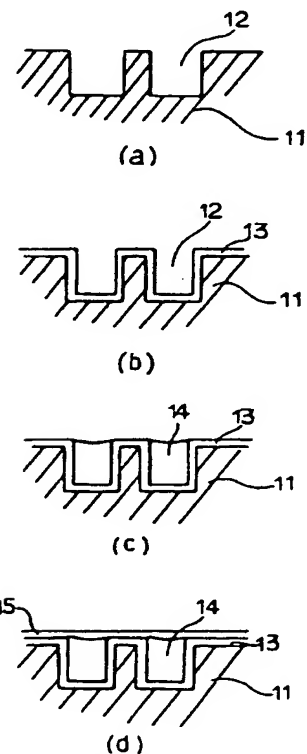
最後に基材11のコア部14形成面に低屈折率の透光性材料を塗布する。透光性材料としては、クラッド層13を形成した透光性材料と同一かまたは近似した屈折率を有する物質であり、また塗布方法としては、スプレー法、スピンコーティング法等があり、またその膜厚は、コア内を伝播する光ビームがしみ出さない程度の厚さであり、透光性材料に紫外線を照射して硬化させることにより、第1図(d)に示すようにクラッド被覆層15を形成し、光導波路を作製することができる。

〔発明の効果〕

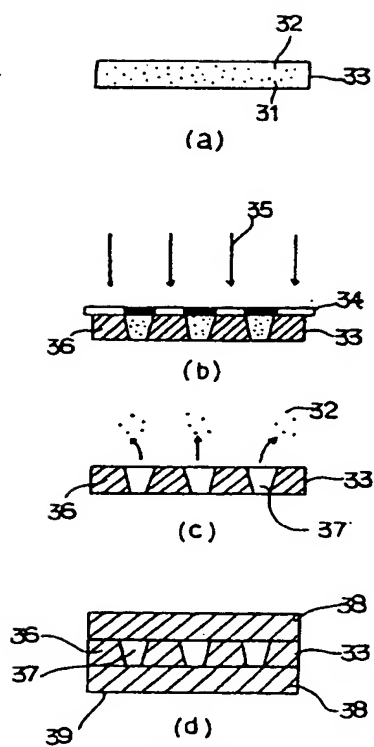
以上の説明で明らかなように本発明によれば、クラッド内を伝播する速光をできるだけ小さく抑えることができ、信号として感知される速光を最小限に抑えることができる光導波路を提供することができ、かつその光導波路を容易に製造することができる。

4. 図面の簡単な説明

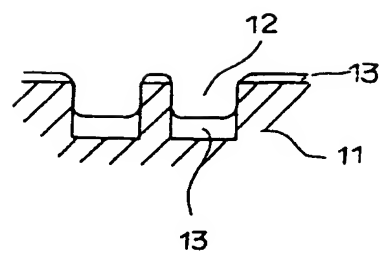
第1図は本発明の光導波路の製造工程を示す断面図、第2図は従来の光導波路の製造工程を示す



第1図



第 2 図



第 3 図